

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

1-20-3



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office -

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-270408

出 願 人

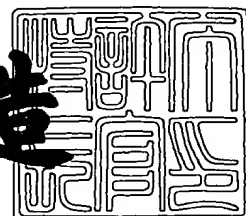
Applicant(s):

安藤電気株式会社

2001年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3047113

【書類名】 特許願

【整理番号】 S00-7-7

【提出日】 平成12年 9月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01S 3/10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区蒲田4丁目19番7号 安藤電気株式会社
内

【氏名】 江間 伸明

【特許出願人】

【識別番号】 000117744

【氏名又は名称】 安藤電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090033

【弁理士】

【氏名又は名称】 荒船 博司

【選任した代理人】

【識別番号】 100093045

【弁理士】

【氏名又は名称】 荒船 良男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 027188

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 可変波長光源装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測定用光源から測定用光信号を生成して光デバイスに出力する波長可変光源装置において、

前記測定用光信号を複数に分岐して所定の出力端子に出力する光分岐手段と、

前記光デバイスから入力される光反射信号を所定の出力端子に出力をする光反射信号出力手段と、

前記光分岐手段により出力された分岐光を受光して電気信号に変換する第 1 の受光器と、

前記光反射信号出力手段により出力された光反射信号を受光して電気信号に変換する第 2 の受光器と、

を備えたことを特徴とする可変波長光源装置。

【請求項 2】

前記光分岐手段及び前記光反射信号出力手段は、複数の出力端子を有する光分岐器であって、

前記第 1 の受光器、前記第 2 の受光器、及び前記光デバイスを該複数の出力端子に同時に接続することを特徴とする請求項 1 記載の可変波長光源装置。

【請求項 3】

前記光デバイスは、被測定光学部品または波長校正用ガスセル及び全反射終端のいずれかであって、

前記測定用光源から出力される測定用光信号の波長を前記波長校正用ガスセル及び全反射終端を用いて校正することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の可変波長光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光通信システムや光デバイスの評価、製造に使用される可変波長光

源装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、出力光の波長を可変できる可変波長光源は、光学部品の測定、調整、及び研究等において、光学部品を試験するための試験信号を出力する主要部品として使用される。図 3 に従来の可変波長光源を利用して、光学部品の光学特性を測定する光学部品測定装置 1 0 0 の構成例を示す。

【 0 0 0 3 】

光学部品測定装置 1 0 0 は、可変波長光源 1 0 1、光カプラ 1 0 2、光ファイバ 1 0 3、1 0 4、1 0 5、及び光パワーメータ 1 0 7 から構成される。光カプラ 1 0 2 は、3 つの出力端子 1 0 8、1 0 9、1 1 0 を有してなり、出力端子 1 0 8、1 0 9 には、光ファイバ 1 0 4 を介して光パワーメータ 1 0 7 に接続される。出力端子 1 0 8、1 0 9 は任意に光パワーメータ 1 0 7 とつなぎ変えることができ、光パワーメータ 1 0 7 が出力端子 1 0 9 と接続される場合は、可変波長光源 1 0 1 から光カプラ 1 0 2 に出力される光信号の強度が測定され、出力端子 1 0 8 と接続される場合は、被測定デバイス 1 0 6 から反射され、戻り光として光カプラ 1 0 2 に入力される光反射信号の強度がそれぞれ測定される。また、出力端子 1 1 0 には、光ファイバ 1 0 5 を介して光学部品である被測定デバイス 1 0 6 が接続される。

【 0 0 0 4 】

可変波長光源 1 0 1 から、光ファイバ 1 0 3 を介して光信号が出力されると、光カプラ 1 0 2 により光信号は、出力端子 1 0 9 及び 1 1 0 に分岐される。光カプラ 1 0 2 の出力端子 1 0 9 に分岐された光信号は光ファイバ 1 0 4 を介して、（光ファイバ 1 0 4 を出力端子 1 0 8 ではなく出力端子 1 0 9 に接続すると）予め出力端子 1 0 9 に接続されていた光パワーメータ 1 0 7 に入力され、可変波長光源 1 0 1 から出力された光信号の強度が光パワーメータ 1 0 7 により測定される。

【 0 0 0 5 】

また、出力端子 1 1 0 に分岐された光信号は、光ファイバ 1 0 5 を介して被測

定デバイス 1 0 6 に入力され、被測定デバイス 1 0 6 内に設けられた種々の光学素子によって、透過、反射、または散乱される。そして、被測定デバイス 1 0 6 によって反射された光反射信号は、光ファイバ 1 0 5 を介して、ふたたび光カプラ 1 0 2 に入力される。

【 0 0 0 6 】

光カプラ 1 0 2 に入力された光反射信号は、光カプラ 1 0 2 の出力端子 1 0 8 に出力される。そして、出力端子 1 0 9 に接続されていた光ファイバ 1 0 4 及び光パワーメータ 1 0 7 を出力端子 1 0 8 につなぎ変えることにより、光反射信号は、光ファイバ 1 0 4 を介して光パワーメータ 1 0 7 に入力され、その強度が測定される。そして、先に測定された可変波長光源 1 0 1 からの光信号の強度、及び被測定デバイス 1 0 6 からの戻り光である光反射信号の強度を比較することにより、被測定デバイス 1 0 6 の光反射減衰量を測定する。また、可変波長光源 1 0 1 から出力される光信号の波長を変えながら測定を繰り返すことによって、被測定デバイス 1 0 6 の光反射減衰量の波長特性を測定することができる。

【 0 0 0 7 】

また、従来の可変波長光源 1 0 1 においては、図示しない波長校正用のガスセルを可変波長光源 1 0 1 内に有している。これにより、可変波長光源 1 0 1 から出力される光信号の波長をモニタし、この波長の測定及び校正を行っている。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の可変波長光源にあっては、光学部品を測定する際には、光カプラを介して外付けのパワーメータを取り付ける必要があり、また、測定の度に光パワーメータをつなぎ変えなければならず、手間がかかり面倒であるという問題があった。

【 0 0 0 9 】

あるいは、近年の光学部品の精密化、高精度化にともなって、可変波長光源はより波長の長い光信号や、より波長の短い光信号を出力する必要がある。このため、従来の可変波長光源内に所有される波長校正用のガスセルでは、長波長及び短波長に対応しきれないという問題があった。そこで、長波長及び短波長にも対

応できる外付けの波長校正用ガスセルを用いる場合は、さらに外付けの光パワーメータ等を設置する必要がある、手間及びコストがかかるという問題があった。

【 0 0 1 0 】

本発明の課題は、可変波長光源装置に被測定デバイスを接続するだけで容易に光学部品の光反射減衰量を測定し、より広い波長範囲にも厳密に対応できる可変波長光源装置を提供することである。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明は、
測定用光源から測定用光信号を生成して光デバイスに出力する波長可変光源装置（例えば、図 1 に示す波長光源装置 1）において、

前記測定用光信号を複数に分岐して所定の出力端子に出力する光分岐手段（例えば、図 1 に示す光カプラ 13）と、

前記光デバイスから入力される光反射信号を所定の出力端子に出力をする光反射信号出力手段（例えば、図 1 に示す光カプラ 13）と、

前記光分岐手段により出力された分岐光を受光して電気信号に変換する第 1 の受光器（例えば、図 1 に示す APC 用光検出器 15）と、

前記光反射信号出力手段により出力された光反射信号を受光して電気信号に変換する第 2 の受光器（例えば、図 1 に示す反射減衰量測定用光検出器 14）と、
を備えたことを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

この請求項 1 記載の発明によれば、測定用光源から測定用光信号を生成して光デバイスに出力する波長可変光源装置において、光分岐手段により測定用光信号を複数に分岐して所定の出力端子に出力し、光反射信号出力手段により光デバイスから入力される光反射信号を所定の出力端子に出力し、光分岐手段により出力された分岐光を受光して電気信号に変換する第 1 の受光器と、光反射信号出力手段により出力された光反射信号を受光して電気信号に変換する第 2 の受光器とを備えるため、外付けのパワーメータ等を用いずに被測定デバイスの光反射減衰量が測定できる。このため、測定の際の手間及びコストを省き、測定時間も短縮で

きる。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の可変波長光源装置であって、

前記光分岐手段及び前記光反射信号出力手段は、複数の出力端子を有する光分岐器（例えば、図 1 に示す光カプラ 1 3）であって、

前記第 1 の受光器、前記第 2 の受光器、及び前記光デバイスを該複数の出力端子に同時に接続することを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

この請求項 2 記載の発明によれば、光分岐手段及び光反射信号出力手段は、複数の出力端子を有する光分岐器であって、第 1 の受光器、第 2 の受光器、及び光デバイスを該複数の出力端子に同時に接続するため、測定の度に光検出器等の接続をつなぎ変えることなしに測定を実行でき、測定の際の手間を省き、測定時間を短縮できる。また、可変波長光源から出力される光信号と、被測定デバイスから出力される光反射信号の強度を同時に測定することができるので、より精度の高い測定ができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の可変波長光源であって、

前記光デバイスは、被測定光学部品（例えば、図 1 に示す被測定デバイス 1 7）または波長校正用ガスセル（例えば、図 2 に示す波長校正用ガスセル 1 8）及び全反射終端（例えば、図 2 に示す全反射終端 2 0）のいずれかであって、

前記測定用光源から出力される測定用光信号の波長を前記波長校正用ガスセル及び全反射終端を用いて校正することを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 記載の発明によれば、光デバイスは、被測定光学部品または波長校正用ガスセル及び全反射終端のいずれかであって、測定用光源から出力される測定用光信号の波長を波長校正用ガスセル及び全反射終端を用いて校正するため、外付けの光パワーメータ等を用いることなく、より精密に可変波長光源から出力される光信号の波長の校正ができる。したがって、コストや手間がかからずに、信頼性の高い測定ができる。また、波長校正用ガスセル及び全反射終端が外付けで

きるので、波長校正用ガスセルを、可変波長光源から出力される測定用光信号に応じて交換することにより、任意の波長に対応できる。このため、より精密な測定用信号を用いて、被測定光学部品の測定ができる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

〔第 1 の実施の形態〕

以下、図を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

図 1 は、本発明を適用した第 1 の実施の形態の可変波長光源装置 1 を示す図である。

【 0 0 1 8 】

まず、構成を説明する。

図 1 は本第 1 の実施の形態における可変波長光源装置 1 の要部構成を示すブロック図である。図 1 において、可変波長光源装置 1 は、可変波長光源 1 1、光ファイバ 1 2、光カップラ 1 3、反射減衰量測定用光検出器 1 4、APC（オートパワーコントロール）用光検出器 1 5 から構成される。光カップラ 1 3 は、1 つの入力端子と、3 つの出力端子を有する。入力端子には光ファイバ 1 2 を介して可変波長光源 1 1 が接続されており、可変波長光源 1 1 から出力される光信号が入力端子を介して入力される。3 つの出力端子にはそれぞれ、反射減衰量測定光検出器 1 4、APC 用光検出器 1 5、及び光ファイバ 1 6 を介して被測定デバイス 1 7 が同時に接続される。

【 0 0 1 9 】

可変波長光源 1 1 は、被測定デバイス 1 7 に試験信号を与えるための光信号を出力する。光源には半導体レーザーや発光ダイオードが用いられ、出力する光信号の波長、出力強度は被測定デバイス及び測定条件に応じて任意に可変設定できる。可変波長光源 1 1 から出力される光信号は、光ファイバ 1 2 を介して光カップラ 1 3 の入力端子に入力される。

【 0 0 2 0 】

光カップラ 1 3 は、可変波長光源 1 1 から入力された光信号を 2 つの出力端子に分岐して出力する。光カップラ 1 3 により分岐して出力された光信号はそれぞれ A

PC用光検出器15、及び光ファイバ16を介して被測定デバイス17に入力される。また、光カップラ13は、被測定デバイス17によって反射され、出力される光反射信号を反射減衰量測定用光検出器14に出力する。

【0021】

反射減衰量測定用光検出器14は、被測定デバイス17から入力される光反射信号の強度を測定するものである。被測定デバイス17に入力された光信号のうち、被測定デバイス17内の光学素子によって反射された戻り光は、光反射信号として光カップラ13に入力される。そして、その反射信号は、光カップラ13から反射減衰量測定用光検出器14に入力され、光反射信号の強度が検出される。

【0022】

APC用光検出器15は、可変波長光源11から入力された光信号の強度を検出するものであり、光カップラ13によって分光された光信号の強度を検出する。

【0023】

被測定デバイス17は、例えば、光モジュール、光スプリッタ、光サーキュレータ等の種々の光学素子を有する光学部品である。被測定デバイス17には、光ファイバ16を介して、光カップラ13によって分岐された可変波長光源11からの光信号が入力される。

【0024】

次に、本実施の形態の可変波長光源装置1において実行される被測定デバイス17の反射減衰量測定動作について説明する。

可変波長光源11から出力される光信号は、被試験デバイス17及び測定条件に対応して予め出力強度及び波長等が設定されており、光ファイバ12を介して光カップラ13に出力される。

【0025】

光カップラ13に出力された光信号は、2つの出力端子に分岐して出力され、APC用光検出器15及び光ファイバ16を介して被測定デバイス17にそれぞれ入力される。APC用光検出器15に入力された光信号は、光の強度が検出される。

【0026】

被測定デバイス 17 に入力した光信号は、被測定デバイス 17 内に設けられた種々の光学素子によって、透過、反射、及び散乱される。被測定デバイス 17 内の光学素子により反射された戻り光は、光ファイバ 16 を介して光反射信号として光カプラ 13 に入力される。その光反射信号は、光カプラ 13 から反射減衰量測定用光検出器 14 に出力され、光の強度が検出される。

【 0 0 2 7 】

そして、APC 用光検出器 15 及び反射減衰量測定用光検出器 14 によって検出される光信号及び光反射信号の強度を比較することにより、被測定デバイス 17 の反射減衰量が測定される。

【 0 0 2 8 】

以上のように、本第 1 の実施の形態における可変波長光源装置 1 より以下の効果が得られる。

【 0 0 2 9 】

可変波長光源装置内に光学部品の光反射減衰量を測定する機能をさらに設けたので、外付けのパワーメータ等を用いずに、測定を行うべき被測定デバイスを可変波長光源装置に接続するだけで、光反射減衰量が測定できる。このため、測定の際の手間及びコストを省き、測定時間も短縮できる。

【 0 0 3 0 】

また、可変波長光源装置内に、複数の出力端子を有する光カプラを設置して、光信号を分岐させて出力させることにより、反射減衰量測定用光検出器、APC 用光検出器、及び被測定デバイスを同時に接続できる。これにより、被測定デバイスの反射減衰量は、反射減衰量測定用光検出器、及び APC 用光検出器により検出される光信号及び光反射信号の強度を比較するだけで測定できる。したがって、測定の度に光検出器等の接続をつなぎ変えることなしに測定を実行でき、測定の際の手間を省き、測定時間を短縮できる。

【 0 0 3 1 】

また、可変波長光源から出力される光信号と、被測定デバイスから出力される光反射信号の強度を同時に測定することができるので、より精度の高い測定ができる。

【 0 0 3 2 】

なお、上記の実施の形態に示した可変波長光源装置 1 の構成は一例であり、光カプラ 1 3 の入出力端子数や光検出器の接続形態等は本実施の形態の趣旨を逸脱しない範囲で任意に変更可能である。

【 0 0 3 3 】

〔第 2 の実施の形態〕

次に、図 2 を参照して本第 2 の実施の形態について説明する。

図 2 は本第 2 の実施の形態における可変波長光源装置 1 の要部構成を示すブロック図である。なお、図 1 中で示された部材と同一の部材に対しては同一の符号が付してあり、同一部材についての説明は省略する。

【 0 0 3 4 】

図 2 に示された本発明第 2 の実施の形態による可変波長光源装置 1 が、図 1 に示された本発明第 1 の実施の形態による可変波長光源装置 1 と主に異なる点は、可変波長光源装置 1 に、被測定デバイス 1 7 の代わりに波長校正用ガスセル 1 8 及び全反射終端 2 0 が接続されている点である。

【 0 0 3 5 】

可変波長光源 1 1 は、出力強度及び波長等が任意に設定できる。このため、より厳密な測定条件を実現するために、波長校正用ガスセル等により、可変波長光源 1 1 から出力される光信号を測定し、波長を校正する必要がある。

【 0 0 3 6 】

本第 2 の実施の形態において、波長校正用ガスセル 1 8 は、可変波長光源 1 1 から、出力される光信号の波長をモニタするために設置される。波長校正用ガスセル 1 8 内には、例えば、シアンガスやアセチレンガス等の特定の周波数もしくは多数の周波数の光を吸収するガスが封入されており、波長校正用ガスセル 1 8 に光を透過させることにより、ガスの光の吸収特性を利用して可変波長光源 1 1 から出力される光信号の測定及び制御を行う。

【 0 0 3 7 】

全反射終端 2 0 は、光ファイバ 1 9 を介して波長校正用ガスセル 1 8 から出力される特定波長の光信号を全反射して、波長校正用ガスセル 1 8 に出力する。

【 0 0 3 8 】

本第 2 の実施の形態の可変波長光源装置 1 において実行される波長校正動作について説明する。

可変波長光源 1 1 から出力される光信号は、光ファイバ 1 2 を介して光カップラ 1 3 に出力される。光カップラ 1 3 に入力された光信号は、2 つの出力端子に分岐され、A P C 用光検出器 1 5 及び光ファイバ 1 6 を介して波長校正用ガスセル 1 8 にそれぞれ入力される。A P C 用光検出器 1 5 に入力された光信号は、光の強度が検出される。

【 0 0 3 9 】

波長校正用ガスセル 1 8 に入力された光信号は、封入されているガスの吸収特性によって、特定の光信号のみを透過され、全反射終端 2 0 へ出力される。全反射終端 2 0 により全反射された光反射信号は、ふたたび波長校正用ガスセル 1 8 を透過し、光カップラ 1 3 を介して反射減衰量測定用光検出器 1 4 へ入力され、光の強度が検出される。

【 0 0 4 0 】

そして、A P C 用光検出器 1 5 及び反射減衰量測定用光検出器 1 4 によって検出される光信号及び光反射信号の強度を比較して、可変波長光源 1 1 から出力される光信号の波長校正及び制御が行われる。

【 0 0 4 1 】

以上のように、本第 2 の実施の形態によれば、本第 1 の実施の形態の効果に加えて、波長校正の際に外付けの光パワーメータ等を用いることなく、より精密に可変波長光源 1 1 から出力される光信号の波長の校正ができる。したがって、コストや手間がかからずに、信頼性の高い測定ができる。

【 0 0 4 2 】

また、波長校正用ガスセルは、外付けであるため、可変波長光源から出力される任意の波長に応じて、波長校正用ガスセルを代えるだけで、光信号の校正ができる。つまり、近年、可変波長光源は、長波長から短波長まで、広帯域（広波長範囲）においての利用要求が増えてきているが、本第 2 の実施の形態によれば、この広がった波長範囲の適材適所の波長校正用ガスセルが選択できるため、広

帯域での正確な波長の光信号を出力できる。

【 0 0 4 3 】

あるいは、測定終了後は波長校正用ガスセルを可変波長光源から取り外し、別に保管することにより、より安全に測定を行うことができる。

【 0 0 4 4 】

なお、上記の実施の形態に示した可変波長光源装置 1 の構成は一例であり、光カプラの出力端子数や光ファイバの数等は本実施の形態の趣旨を逸脱しない範囲で任意に変更可能である。

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

請求項 1 記載の発明の可変波長光源装置によれば、可変波長光源装置内に反射減衰量を測定する機能をさらに設けたので、可変波長光源装置に測定すべき被測定デバイスを接続するだけで、外付けのパワーメータ等を用いずに被測定デバイスの光反射減衰量が測定できる。このため、測定の際の手間及びコストを省き、測定時間も短縮できる。

【 0 0 4 6 】

請求項 2 記載の発明の可変波長光源装置によれば、複数の出力端子を有する光カプラを設置して、反射減衰量測定用光検出器、APC 用光検出器、及び被測定デバイスを同時に接続したので、測定の度に光検出器等の接続をつなぎ変えることなしに測定を実行でき、測定の際の手間を省き、測定時間を短縮できる。

【 0 0 4 7 】

また、可変波長光源から出力される光信号と、被測定デバイスから出力される光反射信号の強度を同時に測定することができるので、より精度の高い測定ができる。

【 0 0 4 8 】

請求項 3 記載の発明の可変波長光源装置によれば、被測定デバイスの測定だけでなく、波長校正の際にも外付けの光パワーメータ等を用いることなく、より精密に可変波長光源 11 から出力される光信号の波長の校正ができる。したがって、コストや手間がかからずに、信頼性の高い測定ができる。また、波長校正用ガ

スセルは、外付けであるため、可変波長光源から出力される任意の波長に応じて、波長校正用ガスセルを代えるだけで、光信号の校正ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用した第 1 の実施の形態の可変波長光源装置 1 の要部構成を示すブロック図。

【図 2】

本発明を適用した第 2 の実施の形態の可変波長光源 1 の要部構成を示すブロック図。

【図 3】

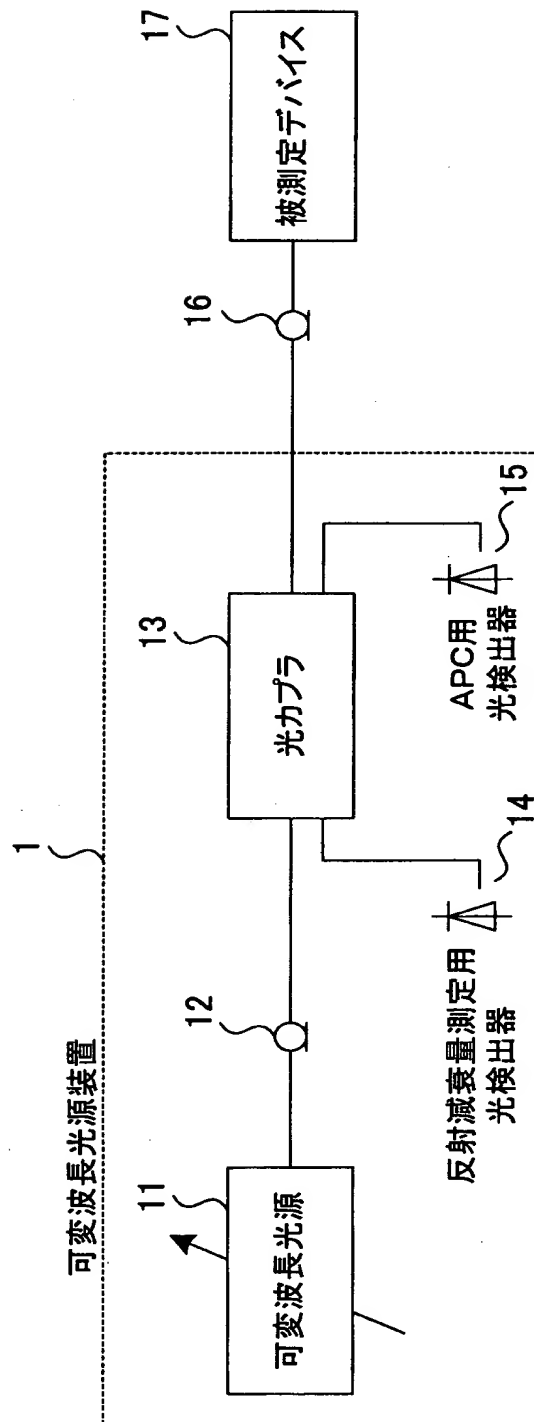
従来の変波長光源 1 0 1 を使用した光学部品測定装置 1 0 0 の要部構成を示すブロック図。

【符号の説明】

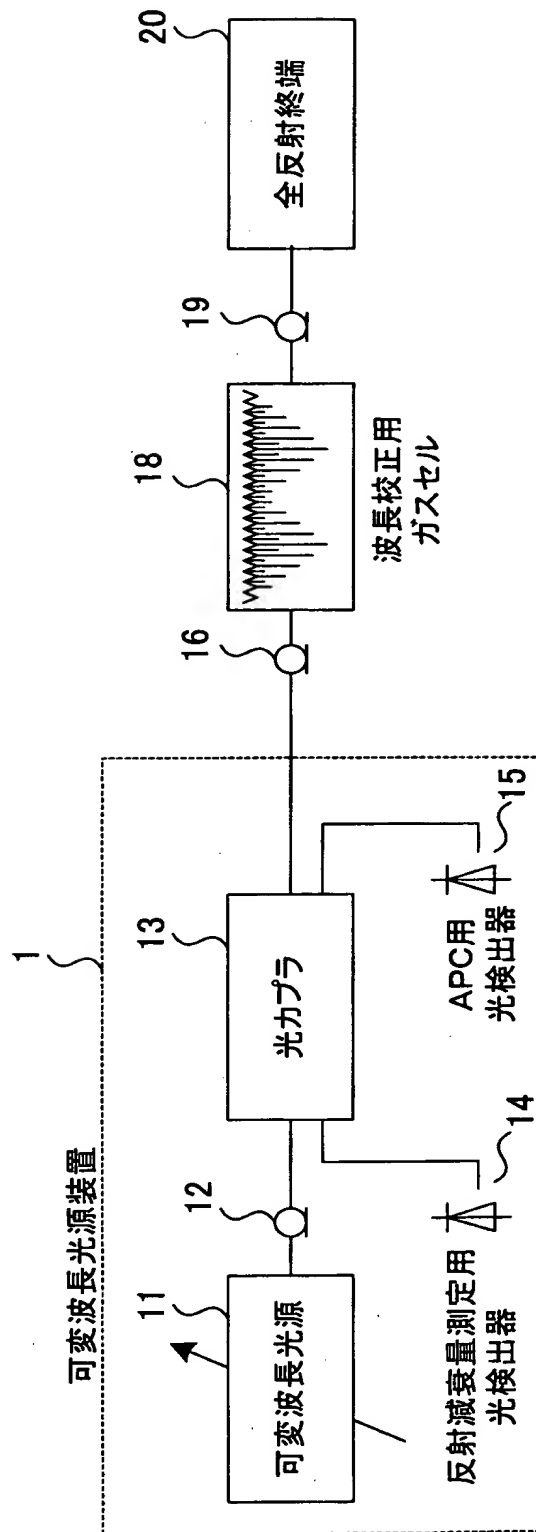
- 1 可変波長光源装置
- 1 1、1 0 1 可変波長光源
- 1 3、1 0 2 光カプラ
- 1 4 反射減衰量測定用光検出器
- 1 5 APC用光検出器
- 1 7、1 0 6 被測定デバイス
- 1 8 波長校正用ガスセル
- 2 0 全反射終端
- 1 0 7 光パワーメータ
- 1 0 8、1 0 9、1 1 0 出力端子
- 1 2、1 6、1 9、1 0 3、1 0 4、1 0 5 光ファイバ

【書類名】 図面

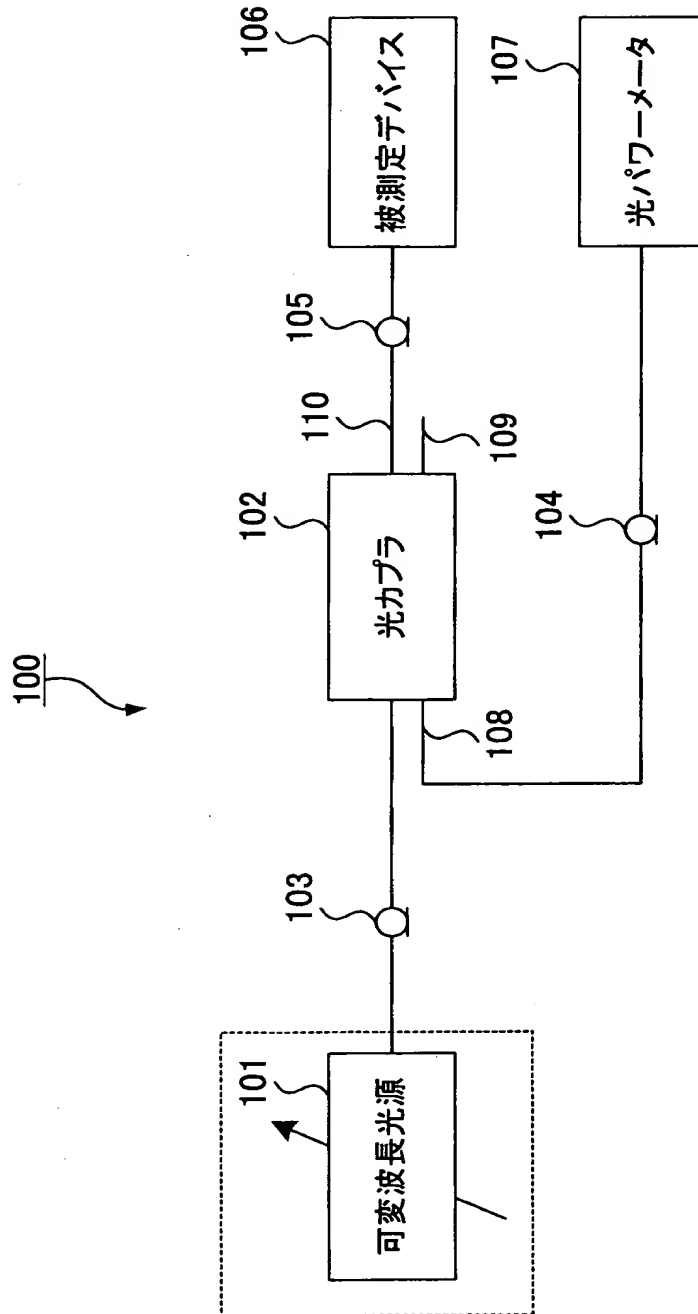
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 可変波長光源装置に被測定デバイスを接続するだけで容易に光学部品の光反射減衰量を測定し、より広い波長範囲にも厳密に対応できる可変波長光源装置を提供する。

【解決手段】 可変波長光源装置 1 内に光カップラ 1 3、反射減衰量測定用光検出器 1 4、APC用光検出器 1 5を具備させ、外付けの光パワーメータ等を用いずに被測定デバイスを接続するだけで、反射減衰量を測定できる構成とした。また、波長校正の際には、外付けの波長校正用のガスセル 1 8及び全反射終端 2 0を接続することにより、可変波長光源 1 1から出力される光信号の波長をより高精度で測定及び制御できる構成とした。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000117744]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区蒲田4丁目19番7号
氏 名 安藤電気株式会社
2. 変更年月日 2001年 4月13日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都大田区蒲田五丁目29番3号
氏 名 安藤電気株式会社